

Road to 2020

2020 東京オリンピック・パラリンピックへの道

⑥

今この国がなすべきこと

1920 1924 1928 1932 1936 1948 1952 1956 1960 1964 1968 1972 1976 1980 1984 1988 1992 1996 2000 2004 2008 2012 2016 2020

間近に迫った2020。そのために日本がしておくべきことをシリーズで取り上げる。六回目は前回の五輪時に急速に整備された首都高速道路・高速道路の老朽化について。およそ半世紀を経過した道路の安全性は大丈夫なのか。

首都高速道路の補修費は 飛躍的に増大する

首都高速道路（以下…首都高）の整備計画の端緒は1953年（昭和28年）というからかなり古い。その時代に慢性的な交通渋滞を解消すべく「首都高速道路に関する計画」を首都建設委員会が勧告し、1957年には建設省が「東京都市計画都市高速道路に関する基本方針」を発表し、この段階で計画路線に河川や公有地が検討された。「首都高速道路公団」が誕生したのは1959年（昭和34年）のことだった。3年後の1962年（昭和37年）には首都高初の路線として「京橋・芝浦」間の4.5kmが開通し、均一料金制による料金徴収が始まっている。

1964年（昭和39年）の東京オリンピック・パラリンピックを挟んで急速に整備が進み、1968年（昭和43年）には神奈川1号横羽線の「東神奈川・浅田」間の6.8kmが



上：三宅坂JCT周辺 下：東品川栈橋部 既設橋脚

開通し、総延長が50kmを超えている。現在の首都高の総延長は約320kmだが、そのうち40年以上を経過した路線が全体の約4割（約132km）、30年以上を経過した路線が6割以上（約201km）を占めており、道路の高齢化が進んでいる。また首都高は高架橋やトンネルなどの構造物の占める割合が約95%となっており、世界でも希に見る「きめ細やかな維持管理」が必要な道路でもある。さらに世界でも有数の交通量の多

さでも知られ、1日平均約100万台もある上に、大型車の交通量が東京23区内の一般道路の約5倍もあり、過積載車両の通行や慢性的な渋滞など、常に過酷な使用状況に晒されているのだ。

「首都高速道路構造物の大規模更新のあり方に関する調査研究委員会」の報告を引用すると、

「過酷な使用状況による損傷は年々増加する一方で、高架橋約240km、約1万2000径間（橋脚から

橋脚まで)のうち、これまでに補修を必要とする構造的損傷が発見されたのは約3500径間(約30%)である。そのうち、疲労き裂が発生した鋼桁は約2400径間、鋼床版は約500径間、RC床版及びPC・RC桁のひび割れは、約1300径間である。これは過酷な使用状況にあることと、特に鋼部材では、平成14年まで疲労を考慮した設計をしていないことに起因しているものと考えられる。首都高速道路構造物は、現在実施している補修により当面の安全性は確保できるものの、長期にわたって健全に保つための補修費用は将来、飛躍的に増大していくことが予想される」となっている。

交通量が多く

点検・補修作業は常に難航

日夜おこなわれている首都高の点検・補修作業だが、損傷箇所を見つけるための点検作業は大きくわけ、日常点検と定期点検として実施される。

①日常点検は、交通巡回パトロールの他、高速上や高架下を歩いて目視で点検する徒歩点検

②定期点検では、桁や橋脚などに近づいての目視・打音検査

高所については高所作業車に作業員が乗り込み目視点検をし、作業員が入れないような場所ではカメラをとりつけたポールカメラで確認するという。さらに目や打音検査ではわからないキズを磁粉探傷試験や赤外線サーモグラフィで確認している。

そしてこれらの点検で老朽化や損傷が確認されると補修が行われるが、交通量が多く、交通規制がなかなかできないため、首都高の補修作業の大半は交通量の少ない深夜におこなわれている。しかも夜間に短時間でおこなう必要があるため、大勢の作業員で一氣に実施するケースが



MMSレーザースカナ搭載車両

多く、一晩で数1000人を動員することもあるという。世界有数の大都市、東京の物流はこれらの点検・補修の上に成り立っているといっても過言ではない。

8月の14日、イタリア北西部のジェノバで高架橋が崩落し通行中の車数10台が巻きこまれた。この橋を設計したのはイタリアの建築デザイナーである故リツカルド・モランディ氏で、完成したのは1968年。コンクリートを使う構造で、同じような構造の橋はベネズエラやリビアにもあるという。前述のように、首都高はその約95%が高架橋とトンネルで構成されている。しかもイタリアで崩落した橋同様に1960年代に作られた部分は半分ほどもあるのだ。

橋の崩落といえば、江戸時代に起きた永代橋の崩落が思い出される。永代橋は現在の中央区と江東区に挟まれた隅田川に架かる橋で、深川にある富岡八幡宮への参拝客や深川の遊郭などに通う人々に賑わった橋であるが、1807年(文化4年)8月19日、富岡八幡宮の祭礼日に集まった群衆の重みに耐えられず崩落事故を起こした。この事故で1400

名近い人が死亡あるいは行方不明になったという。崩落のほとんどの原因は実は、江戸幕府が財政的に厳しく修理もままならないことから、いったん永代橋の取り壊しを検討したが利用者の反対が多く、いわば民間に払い下げるかたちで町人請負として老朽化した橋を残した事にある。通行料を取るなどして資金を集めながら補修工事をしていたが、町人請負としても資金的に非常に厳しく、なかなか満足な補修ができなかったところに大勢の人が押し寄せ、しかも橋の両端で行われていた通行規制が突破されたため、一氣に人が橋の中央に押し寄せて起きた事故であった。

江戸の昔から、橋の維持管理はなかなかお金のかかることだったのだ。そして充分な点検・補修が行われなければ大惨事を招くことは今回のイタリアの例を見ても明白である。

高速道路の補修にまつわる予算

コンクリートが専門の工学博士マリア・リッチー・小川氏によると、コンクリートの平均寿命は50年ほど、質の悪いものだと30〜40年くら

いで劣化してしまうものもあるとのこと、50年以上前に設計された構造物は、場合によって脆いものもあるそうである。

ところが前回の東京オリンピック・パラリンピックを機に急速に整備された首都高速道路や幹線の高速道路は、その大部分がすでに作られてから50年前後のものが多く、この指摘に該当する箇所は決して少なくないと考えられる。ちなみに公表されている我が国の高速道路・有料道路の更新と修繕に関わる経費は、概算で全国高速道路網Ⅱ約3兆2000億円、首都高速道路Ⅱ約63000億円、阪神高速道路Ⅱ約37000億円、本州四国高速道路Ⅱ約2500億円とされており、それらを単純合計すると、高速道路網の大規模更新・大規模修繕には約4兆4500億円の費用がかかることとなるのだ。しかも、これは待ったなしの急務なのである。

聞けば、東日本大震災や西日本豪雨など、様々な災害における復旧に際して、それに従事する作業員の数が足りないのだという。その要因の一つが2020年の東京オリン



接近点検

ピック・パラリンピックの様々な工事に人手が取られているためだという。加えて首都高をはじめとする高速道路網・有料道路網の更新と修繕は急務なのだ。

2020年には海外から日本を訪れる旅行者の数は3000万人を超えるとも言われている。インフラとしての交通網の安全確保は不可欠な要素であるのは言うまでもない。とくに首都高や高速道路はそこを通る人やモノが大量だけに、その安全確保は重要である。

「荒廃する日本」にならないうために

今回の取材中に興味深い話を聞いた。これまで急成長を続けてきた日本では、橋が2本あれば3本目をどこにいつ造るかが課題になったのだ

が、人口が減り高齢化が進む都市部では、いまやどちらの橋を壊すかが課題になる時代なのだそう。

首都高も高速道路も、いかに増やすかではなく、いかに延命させるか、いかに効率よく作り直すかが課題になる時代なのだ。

そうでなくても、前述のとおり日本の道路網は橋もトンネルも老朽化し、曲がり角を迎えているのは間違いない。

道路網の先進国である米国では幹線道路網が整備されたのは1920年代のことであり、それが1980年代に入り、各地で橋や道路が壊れて使用不能になる事態が発生し「荒廃するアメリカ」と言われた時期がある。これはインフラ予算を削減し続けた結果であった。米連邦政府は時代に即応し、予算を増やし状況の改善に努めてきた。

日本でも2012年12月2日に発生した笹子トンネル事故は記憶に新しい。中央自動車道上り線笹子トンネルで天井板のコンクリート板が約130mにわたって落下し、走行中の車複数台が巻き込まれて9名が亡くなった事故である。この事故こ

そが、日本における「荒廃する日本」の発端とは言えないだろうか。現在の日本社会が置かれている状況は、1980年代の米国と酷似しているように見える。

ところが、米国でも問題の発端となったこのインフラ予算の出処が大きな関門となるのだ。再確認するが、我が国には道路橋は全国に約73万橋、道路トンネルは約1万本存在している。そのうち、7割以上となる約52万橋は市町村道にあり、大部分は地方公共団体が管理するものである。つまり江戸時代の永代橋同様に「町人請負」のような形になっているのだ。それらの橋はいま急速に老朽化しつつあり、およそ10年後には建設後50年を経過する橋梁は全体の約48%を超えることになる。その点検・管理・補修・架け替えは市町村の予算に支えられているのである。ところが、町の約3割、村の約6割が橋梁保全業務に携わっている土木技術者が不在なのだという。地方公共団体の橋梁点検要領では、およそ8割が橋に接近しない「遠望目視」による点検となっており、点検の内容にも問題は山積である。

現状の把握とこれからの対策

前項にもある通り、今回テーマとしている首都高や多くの高速道路は、1960年代以降の高度成長期を機に整備されたものが多いが、もとも我が国におけるインフラとしての道路は人間が自分の脚で歩くことを前提としていた。そこに架かる橋についても、前出の永代橋のみならず多くの橋が木造であったのは言うまでもない。永代橋の崩落は別として橋の架け替えが行われるのは洪水による流出、火災などにより橋が消失してしまった場合がほとんどであった。

明治期の下町の風情を巧みに描いた作家、泉鏡花の小説「辰巳巷談」（1898年＝明治31年刊）は洲崎の遊郭を主軸にストーリーが展開し重要な舞台となるのが汐見橋である。鏡花は別の著述「深川浅景」で、潮が満ちてきて船や筏が潮に乗って川を上っていくのを汐見橋の上から見ている情景を描写しているが、このとき鏡花が立っている汐見橋も木製であった。

鉄・コンクリートによる橋の整備

が本格的に始まったのは1955年（昭和30年）前後であり、当時、鉄やコンクリートで作られた橋は「永久橋」と呼ばれ、せいぜい塗装の塗り替えが必要だけでメンテナンス・フリーと考えられていた。そのせいか維持管理の必要性は充分に認識されず、今になって老朽化が進行して大慌てで対策を迫られているのが現状なのだ。

もちろん、これは橋に限った事ではなく、首都高や高速道路においても同様である。首都高の取り組みについて、首都高速道路株式会社に取材をした。

異常は発見から予測へ

取材により明らかになったのは、首都高の維持管理にあたって3次元GIS（地理情報システム）をプラットフォームに維持管理に必要なデータベースを統合し、3次元点群データを活用する「i-DREAMs」というインフラマネジメントシステムの存在であった。細かく収集された「点」を集積した「点群データ」を用いて、実際の構造物をシステム上で3D化し、そこに設計段階での図

面や点検・補修・損傷のデータを組み合わせ、最終的に現状のデータと比較することで異常を発見するというシステムだ。さらに、その結果をAIに処理させることで、異常を発見するだけでなく、これから起こるであろう損傷を推定できる技術の導入に向け開発が進められていた。

損傷を発見するのではなく予測する時代になっているともいえる。それでも、時々見かけるハンマーでコンクリートを叩き、その音で異常を発見するアナログな「職人技」も欠かせないそうである。

また損傷の激しい路線については修復だけでなく、新たに更新する必要がある箇所もあり、東京モノレールと並行する「東品川・鮫洲埋立部」と呼ばれる区間などは海面近くにあるため、日常の維持管理が困難なうえ激しい腐食環境によりコンクリートの剥離や腐食等の重大な損傷も発生していることから、海面からより高い位置に架け替えるための工事がすでに着手されている。

いずれにしても延長320kmを超える首都高は、東京の、日本の物流を支える存在でありながら、世界で



コンクリート床版接近点検

も有数の過酷な条件下で運用されている道路なのである。

極力、交通を遮断することなく点検・補修・改修・更新を続けなければならない首都高は、さまざまな最新技術とハンマーでコンクリートを叩き音を聞く職人の技を駆使し、2020年はおろか、この先何十年も継続されなければならないインフラなのである。そのためには、最新技術をオペレートする場合も、コンクリートを叩く場合も、最終的に判断を行う「人材」が最も大切なものであり、いかにその「人」を継承させていくことができるかがこれからの大きなテーマである。（編集部）